

PAT-NO: JP403221923A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03221923 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

PUBN-DATE: September 30, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YASUDA, SHIGERU

NISHIDA, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP02018334

APPL-DATE: January 29, 1990

INT-CL (IPC): G02F001/1345

US-CL-CURRENT: 349/84, 349/FOR.113

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the moisture resistance and dustproof property of transparent electrodes for external connection by doubly providing protective layers consisting of a metallic film and an anisotropic conductive adhesive on the transparent electrodes for external connection which are formed on a glass substrate and have the state in which the electrodes are projected outward.

CONSTITUTION: A liquid crystal material 12 is packed between glass substrates 11a and 11b respectively formed with the transparent electrodes 14a, 14b on the surfaces facing each other and the 1st protective layers 15 consisting of metallic films are formed on the transparent electrodes 14a'

formed in the parts projected outward of the glass substrate 11a. Further, the 1st protective layers 15 consisting of the metallic films are coated with the 2nd protective layers 16 consisting of the thermoplastic anisotropic conductive adhesive. The moisture resistance and dustproofness of the transparent electrodes for external connection are improved in such a manner and further, the reliability on the electrical connection is improved.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-221923

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月30日

G 02 F 1/1345

9018-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示素子

⑯ 特 願 平2-18334

⑰ 出 願 平2(1990)1月29日

⑱ 発 明 者 安 田 茂 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 西 田 耕 次 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

2ページ

## 明 細 書

## 1、発明の名称

液晶表示素子

## 2、特許請求の範囲

相対向する面に透明電極を形成したガラス基板間に液晶物質を充填するとともに、前記一方のガラス基板の外方に突出させた部分に形成した前記透明電極上に金属皮膜からなる第1の保護層を形成し、さらにこの金属皮膜を熱可塑性の異方導電性接着剤からなる第2の保護層で被ってなる液晶表示素子。

## 3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、ディスプレイ分野に利用できる液晶表示素子に関するものであり、詳述するならば、液晶表示素子における外部接続用透明電極を保護し信頼性を向上した液晶表示素子の構造に関するものである。

従来の技術

近年、液晶表示素子はドットマトリックス型液

晶表示素子に代表されるように大容量表示化とともに、特に高信頼性化、高品位化の要求が強くなっている。この中において従来の液晶表示素子は第3図に示されるように一対の透明電極4a、4bを形成したガラス基板1a、1bを微小な間隙をもって相対向させこのガラス基板1a、1bの周辺にシール部3を形成し、前記間隙中に液晶物質2を封入したものである。一般的には前記ガラス基板1aには前記透明電極4aが外方に延び外部接続用透明電極4a'として庇状に形成されている。第4図は第3図の液晶表示素子の一部を示す拡大図であり、前記のような外部接続用透明電極4a'は複数にわたり引き出され、この外部接続用透明電極4a'を通じて前記透明電極4a、4bに電圧を印加し液晶表示素子を駆動させるものである。

発明が解決しようとする課題

前記のような構成の液晶表示素子においては、外部接続用透明電極4a'の接続部分以外の大部分は露出状態になっている。一般に透明電極4a、外部接続用透明電極4a'に使用される透明導電膜

は酸化物であるため乾燥大気中では安定であるが、水分が存在すると分解し易く、さらに電圧を印加すると電解腐食あるいは、隣接間ショートによる過大電流のために透明導電膜の断線が生ずることや、金属クズなどの導電性ゴミや汗、だ液などのイオン性汚物が付着し、ショートや腐食の原因になるなど液晶表示素子としての品質、長期的信頼性に欠ける大きな問題を有していた。特にこの問題は近年液晶表示素子が大容量表示子化（大型化）する傾向にあるなかで、当然のこととして液晶の駆動電圧も高くなり60℃、90～95% R・H等の高湿度雰囲気中においては50時間で断線に至るなど致命的な問題であった。この対策として、前記の外部接続用透明電極4a'上に無電解めっき法などによりニッケルめっき、あるいはニッケルめっきした上に、さらに金めっきすることにより金属皮膜を施した構造が見られる。この場合、透明電極表面のわずかな汚染等があれば、透明電極表面はめっき皮膜が均一、かつ完全に被覆されず多数のピンホールが発生する問題がある。さらに

は、透明電極の膜厚が通常300Å～2000Åであり極めて薄いために、厚み方向、すなわち、透明電極の側面においては、めっき皮膜の密着が非常に悪い状態で形成されるなどの問題があり、前記のように水分の存在などによりめっき皮膜のピンホールや、透明電極とめっき皮膜との界面から水分が浸入し、電圧を印加することによって60℃、90～95% R・H雰囲気中では、200時間程度で電解腐食が生じ断線に至るなど恒久的な対策にはなっていない。その他の対策として、前記外部接続用透明電極4a'上に導電性ペーストをスクリーン印刷法などにより形成する方法もあるが、この方法では液晶表示素子における液晶物質2を封入するためのシール部3のきわまで印刷を施すことが困難であり、導電性ペーストとシール部3との間に導電性ペーストによって完全に被覆できない部分（すき間）が生じるため、前記のような60℃、90～95% R・H雰囲気中では150時間程度で、すき間部分に電解腐食が生じ、断線に至るため完全な対策にはなっていない。

本発明は、このような課題を解決するものであり、液晶表示素子において一方のガラス基板に突出させた部分に形成された透明電極（外部接続用透明電極）の保護を完全に達成し、高信頼性、高品質の液晶表示素子を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

前記の課題を解決するために本発明の液晶表示素子は、相対向する面に透明電極を形成したガラス基板間に液晶物質を充填するとともに、前記一方のガラス基板の外方に突出させた部分に形成した前記透明電極上に金属皮膜からなる第1の保護層を形成し、さらにこの金属皮膜を熱可塑性の異方導電性接着剤からなる第2の保護層で被った構成としたものである。

#### 作用

この構成によれば、外方に延びた透明電極上に、金属皮膜からなる第1の保護層が形成され、前記透明電極（外部接続用透明電極）を予め、大まかに保護したうえに、さらに熱可塑性の異方導電性接着剤からなる第2の保護層が形成されているた

めに、金属皮膜からなる第1の保護層に発生しうる欠陥、例えば、ピンホール、付着むら（未付着部）、密着むら（浮き）等が部分的に発生しても完全に被覆された2重の保護構造をとったものであり、湿気や導電性ゴミ、汗、だ液などのイオン性汚物などを遮断でき、高湿度雰囲気中においても透明電極が単に安定した状態を保持し高信頼性、高品質の液晶表示素子を得ることができるものである。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。第1図aにおいて、11a、11bは液晶表示素子を構成する2枚のガラス基板であり、それぞれ透明電極14a、14a'、14bが形成され、ガラス基板11aには前記透明電極14a'が外部接続用透明電極14a'として外方に突出した状態（庇状）に露出している。なお12は液晶物質、13はシール部である。15は前記外部接続用透明電極14a'上に設けた金属皮膜であり、外部接続用透明電極14a'の第1の保護層である。16

は前記金属皮膜15上に設けた熱可塑性の異方導電性接着剤からなる第2の保護層である。従って前記外部接続用透明電極14a'上には金属皮膜15と異方導電性接着剤16の2重の保護層が設けられている。以下、本発明の一実施例による液晶表示素子の製造工程について述べる。まず金属皮膜15を一方のガラス基板11aの外方に突出させるように形成した透明電極14a'上に第1図aのようにシール部13の真下に位置する、すなわちシール領域における内側部分までに2枚のガラス基板11a, 11bを貼合せる前に形成した。次いで、前記金属皮膜15を形成したガラス基板11a上にシール部13を形成し、他方のガラス基板11bと所定の空隙(0.05μm)を保持するように位置整合し貼合せを行った。次いで、前記金属皮膜15を形成した外部接続用透明電極14a'が底状をなすように不要なガラス基板部分を除去した。次いで、 $2 \times 10^{-5}$  Torrの真空槽中で液晶物質12を充填した。次いで、シール部3の外側にあたる底状に露出した外部接続用透明電極

14a'と金属皮膜15で構成される接続用電極、および前記接続用電極以外の余白部分を含む全面に熱可塑性の異方導電性接着剤16を形成し液晶表示素子とした。このような液晶表示素子によれば、外方に延びた外部接続用透明電極14a'上に金属皮膜15からなる第1の保護層と熱可塑性の異方導電性接着剤16からなる第2の保護層とからなる2重の保護構造としたものであるため湿気、ゴミ等を完全に遮断でき、高湿度雰囲気中においても外部接続用透明電極14a'が常に安定した状態を保持できる。特に前記金属皮膜15からなる第1の保護層が液晶物質12を封止するためのシール部13の真下まで延長して形成されているため、液晶表示素子の製造工程で発生しうる微少のパターン精度ズレや2枚のガラス基板11a, 11bの貼合せズレなどによる透明電極14a、もしくは外部接続用透明電極14a'のわずかな露出部分が仮にあっても、前記金属皮膜15からなる第1の保護層がシール部13に食い込んだ状態であるため前記の湿気等に対して電解腐食防止が

確実に行える。ただし第2図のように前記金属皮膜15からなる第1の保護層とシール部13の位置整合を確実に行えば本発明の効果に何ら支障をきたすものではない。ここで第1の保護層である金属皮膜15として本実施例では無電解めっき法により膜厚0.8μmのニッケルめっき皮膜を形成した後、さらに無電解めっき法により0.05μmの金めっき皮膜を形成したが、その他として金、銀、銅、クロム、白金、パラジウム、アルミニウム、半田等の単層皮膜、多層皮膜さらには合金皮膜などを電解めっき法、蒸着法等の他の手法を用いて形成した金属皮膜なども有効である。また、第2の保護層である熱可塑性の異方導電性接着剤16として、本実施例では熱可塑性ポリエステル樹脂100重量部に1~27μmの粒径のポリスチレン樹脂にニッケルめっき皮膜を施した導電粉末17を18重量部添加し均一混合、分散したものを用いた。この異方導電性接着剤16を構成する樹脂としては、アクリル、ポリビニルブチラール等代表される熱可塑性樹脂、スチレン-ブタジエン

共重合体ゴム等の熱可塑性ゴム、Bステージ状樹脂(半硬化状態であり熱により、いったん熱軟化する樹脂)例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、シリコン樹脂等の単体もしくは混合物などを用いることができる。さらには導電粉末17としては、ニッケル、半田、金、銀、銅等の金属粉末やカーボン、グラファイト粉等の導電性粉末を用いることができる。なお、第1図bは、前記第1図aにおけるA-A'部分の断面図であり本実施例の製造工程で説明したようにガラス基板11a上に形成した外部接続用透明電極14a'と、さらには、その上に形成した金属皮膜15とから構成される接続用電極、および、前記接続用電極以外の余白部分を含む全面に熱可塑性の異方導電性接着剤16からなる第2の保護層を形成した状態を示すものである。

なお、第2の保護層としての異方導電性接着剤16は液晶表示素子を駆動させるために駆動用半導体素子を搭載したフレキシブル配線基板の銅箔パターンと前記接続用電極との間で位置整合し熱

圧着により溶融し樹脂成分の大半は接続用電極以外に排除され、同時に第2の保護層である異方導電性接着剤16に含有している導電粉末17が銅箔パターンと接続用電極との間に挟まり電氣的接続が得られるものである。

以上のようにして得た液晶表示素子の防湿効果を確認するために前記液晶表示素子10個について、それぞれ印加電圧DC25Vを印加しながら60℃、90～95%R・Hの高温高湿雰囲気中に投入し耐電食性試験を行った。これにより得た結果を次の表に示した。

さらに比較例1、2として従来技術により液晶表示素子を製作した。

#### 比較例1

第4図に示すように2枚のガラス基板1a、1bにはそれぞれ透明電極4a、4bを形成し、ガラス基板1aには、前記透明電極4aが外方に突出した状態で形成させ、外部接続用透明電極4a'として此状に露出させ液晶表示素子を作成した。

#### 比較例2

は全く発生しなかった。

#### 発明の効果

以上のように構成した液晶表示素子は、ガラス基板上に形成し、外方に突出させた状態をなす外部接続用透明電極上に金属皮膜と異方導電性接着剤からなる保護層を2重にした構成であるため、前記外部接続用透明電極の耐湿性、防塵性を著しく向上させることができるとともにこの液晶表示素子を駆動させるための半導体素子の電氣的接続においても、異方導電性接着剤が全面にコーティングされているため接続強度の向上と電氣的接続信頼性の向上を図ることができる。さらには、液晶表示素子におけるクロストーク防止のために、抵抗値を低減する目的で、透明電極上に金属皮膜を形成する試みも、従来は、電食断線が完全に防止できなかったが、本発明の構成により達成できるなど液晶表示素子として高信頼性、高品位のものが得られるなど極めて工業的価値の大なるものである。

#### 4、図面の簡単な説明

比較例2として、比較例1における液晶表示素子の透明電極4aが外方に突出した状態で形成された外部接続用透明電極4a'上に、本実施例と同様に、予め0.5μm厚のニッケルめっき皮膜を形成した後、さらに0.05μm厚の金めっき皮膜を形成したものを液晶表示素子とした。

これら比較例1、2において本実施例と同様に、それぞれ液晶表示素子10個ずつについて耐電食性試験を行った。これにより得た結果を次の表に示した。

表

	電食断線発生数(個)				
	200Hr	400Hr	600Hr	800Hr	1000Hr
本実施例	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
比較例1	6/10	10/10	—	—	—
比較例2	2/10	5/10	7/10	10/10	—

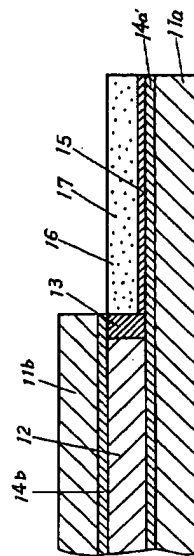
前記表に示すとおり、本実施例における液晶表示素子は、耐電食性試験において、電食断線不良

第1図aは本発明の一実施例の液晶表示素子の部分断面図、第1図bは同第1図aのA-A'断面図、第2図は他の実施例の部分断面図、第3図は従来の液晶表示素子の部分断面図、第4図は従来の液晶表示素子の部分拡大図である。

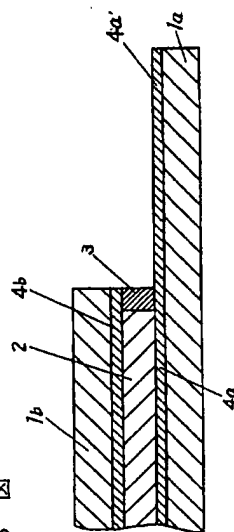
11a、11b……ガラス基板、12……液晶物質、13……シール部、14a、14b……透明電極、14a'……外部接続用透明電極、15……金属皮膜、16……熱可塑性の異方導電性接着剤。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

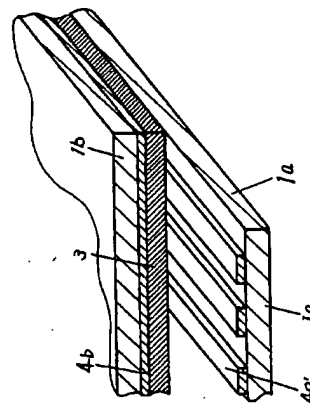
第 2 図



第 3 図



第 4 図



11a, 11b --- ガラス基板  
12 --- 液晶物質  
13 --- シ-ル部  
14a, 14b --- 透明電極  
14a' --- 外部接続用透明電極  
15 --- 金属皮膜  
16 --- 導電性粘着剤  
17 --- 導電粉末

第 1 図

